Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0626U000087

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0124U001089

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: немає

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05416952

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

2 - англійською мовою

V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics of National Academy of Sciences of Ukraine

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ІФН НАН України

2655. Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, Київ, 03028, Україна

2934. Телефон / Факс: 380445254020; 380445258342

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: info@isp.kiev.ua; http://isp.kiev.ua

1333. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05416952

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

3 - англійською мовою

V. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics of National Academy of Sciences of Ukraine

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ІФН НАН України

2656. Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, Київ, 03028, Україна

2935. Телефон / Факс: 380445254020; 380445258342

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: info@isp.kiev.ua; http://isp.kiev.ua

1332. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 6541030

7201. Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7711	300,00
7713	300,00

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 01.2024

7362. Закінчення виконання НДДКР: 12.2026

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія осадження плівок селенід міді-індію-галію (CIGS) методом пульсуючого дугового розряду

3 - англійською мовою

Technology of deposition of copper-indium-gallium selenide (CIGS) films by pulsed arc discharge

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Технологію розроблено для отримання тонких плівок селенід міді-індію-галію (CIGS) n-типу при низьких температурах для потреб сонячної енергетики. Виготовлення панелей сонячних елементів на основі гнучких та полімерних підкладинок.

2. Основна суть технології

Технологія осадження плівок CIGS методом вакуумного магнетронного розпилення. В запропонованому технологічному режимі можливе отримання полікристалічних шарів плівки CIGS та отримання матеріалу n-типу без додаткового високотемпературного відпалу.

3. Анотований зміст

У технології мішень магнетрону складає шар гранульованого матеріалу, що має низьку теплопровідність. Під час ВЧ-магнетронного розпилення поверхня мішені прогрівається до температури розплавлення поверхневого шару матеріалу, що у свою чергу збільшує емісійні струми в розрядному проміжку ВЧ-МРС і викликає значне збільшення потужності розряду. Таким чином потужність у ВЧ-МРС збільшується до середніх значень 0,7-0,9 від номінальної, викликаючи додатковий розігрів мішені. В цей час відбувається кластерне перенесення матеріалу CIGS на поверхню підкладинки, зберігаючи його стехіометричний склад. Такий режим ВЧ-генератора призводить до ще більшого струмового навантаження на генераторну лампу магнетронної системи розпилення, вище за граничну, і відбувається автоматичне примусове зниження потужності до встановлених меж. Потім процес повторюється. Таким чином, процес розпилення можна охарактеризувати як «пульсуючий дуговий режим» через збільшення струму розряду значно вище номінальних значень.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Виключення з технологічного процесу високотемпературного відпалу (450-550°C), який зазвичай використовують при синтезі поглинаючого шару, дозволяє використовувати в якості підкладинки для виробництва комірок сонячних панелей гнучкі полімерні матеріали. Отримання тонких плівок матеріалу CIGS n-типу провідності без додаткового легування.

5. Ознаки новизни технології

Зазвичай процес виготовлення сонячного елемента на основі матеріалу CIGS потребує відпалу осадженої методом магнетронного розпилення плівки CIGS при температурах 450-550°C для формування полікристалічної структури, що суттєво звужує перелік матеріалів для підкладинки сонячної комірки. Запропонована технологія, з низькою (до 300°C) температурою осадження плівки CIGS, дозволяє використовувати для цього гнучкі полімерні матеріали, що дає можливість формувати такі сонячні панелі на рельєфних поверхнях та, при необхідності, складати у компактному вигляді.

6. Складові технології

Використовується метод ВЧ-магнетронного вакуумного розпилювання гранульованої мішені з матеріалу селенід міді-індію-галію (CIGS).

Опис технології англійською мовою

The proposed technology uses a magnetron target made of granular material with low thermal conductivity. During HF magnetron sputtering, the target surface is heated to the melting temperature of the surface layer of the material, which in turn increases the emission currents in the discharge gap of the HF-MRS and causes a significant increase in the discharge power. Thus, the power in the HF-MRS increases to average values of 0.7-0.9 of the nominal, causing additional heating of the target. At this time, cluster transfer of the CIGS material to the substrate surface occurs, preserving its stoichiometric composition. This mode of the HF generator leads to an even greater current load on the generator lamp of the magnetron sputtering system, above the limit, and an automatic forced reduction in power to the set limits occurs. Then the process is repeated. Thus, the sputtering process of a CIGS target in this mode can be characterized as a “pulsating arc mode” .

9127. Технічні характеристики

ВЧ-магнетронна розпилювальна система на частоті 13,56 МГц. Гранична температура нагріву зразків до 300°С. Гранульована мішень матеріалу CIGS з розміром гранул 1-3 мм. Робочий газ – Ar чистотою 99,99% з протоком 20 см3/хв., при тиску у вакуумній камері 5х10-3 мм.рт.ст.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Скорочення технологічного циклу за рахунок зменшення кількості операцій дозволяє прискорити час виготовлення кінцевого продукту на 8-12% у порівнянні зі стандартним технологічним циклом, що також знижує кінцеву вартість виробу.

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

немає

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Запропонована технологія зменшує кількість технологічних операцій та дозволяє використання більш дешевого гранульованого матеріалу. За рахунок зниження граничних температур процесу формування плівки CIGS, дає можливість використання гнучких полімерних матеріалів. Кластерний режим осадження плівок CIGS призводить до формування n-типу провідності, що дозволяє створювати гетероструктуру без додаткових технологічних операцій.

9155. Галузь застосування

Сонячна енергетика, виробництво сонячних панелей.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Україна, Китай, країни ЄС.

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Україна, Китай, країни ЄС, країни Азії і Африки.

9157. Ступінь відпрацювання технології

– 9157/TRL4 - перевірено прототип в лабораторії, технологію перевірено в лабораторії

– 9157/TRL4 - перевірено прототип в лабораторії, технологію перевірено в лабораторії

5535. Умови поширення в Україні

53 - за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 - за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 5000 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

Необхідна наявність технологічної лінії вакуумного магнетронного розпилення із потужним імпульсним ВЧ генератором (потужність біля 5 КВт). Нанесення плівки CIGS товщиною 2 мкм на площу 10х10 см за даною технологією коштує біля 800 грн без врахування амортизації обладнання. Витрати на впровадження залежать від наявного обладнання. ВЧ імпульсний генератор, який має вихідну напругу до 5 кВ коштує на ринку біля 30000 Евро.

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 621.311.243, 621.795:667.62, 620.91:662.97; 621.311.243; 621.31:535.215; 621.311.243; 533.5:62Ф982; 533.5:001.89

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 44.37.31, 55.22.23.15

6111. Керівник юридичної особи: Мельник Віктор Павлович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи: (д.ф.-м.н., професор)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Назаров Олексій Миколайович

2 - англійською мовою

Nazarov Oleksiy M.

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (д.ф.-м.н., професор)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:
Бережецький Дмитро Романович

Тел.: +380 (44) 287 82 68
Email.: dmytro.berezhetskyi@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Тішура Олександр Володимирович